

المجموعة العلمية للصغار

الأرض

عالم
الفلَك



مراجعة

أحمد عبداللّٰه فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



منشورات

دار العلم العربي بحلب

جميع الحقوق محفوظة

الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م

عنوان الدامر

سورية - حلب - خلف الفندق السياحي

شارع هدى الشعراوي

هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. : ٧٨ / فاكس : ٢٢١٣٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣

عالم الفلك

(٧)

((الأرض))

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ قَرَارًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً﴾ غافر ٦٤

﴿وَالْأَرْضَ مَدَدْنَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مُوزُونٍ ﴿١﴾ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَنْ لَسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ ﴿٢﴾ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنْزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ ﴿٣﴾ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَّاحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ ﴿٤﴾ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ﴾ سورة الجحر ١٩ - ٢٢

﴿وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا﴾ سورة النازعات ٣٠

دحاهها : بسطها ، كورها .

﴿خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ ، إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِلْمُؤْمِنِينَ﴾

العنكبوت ٤٤

﴿إِنَّ اللَّهَ يُمَسِّكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَرْتَوْلا ، وَلَئِنْ زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهَا مِنْ

أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا﴾ فاطر ٤١

﴿أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِثْقَاتًا﴾ المراتل ٢٥

الكفت : الجمع والضم . تضم الأحياء على ظهرها ، والأموات في

بطنها .

﴿لَخَلْقُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ أَكْبَرُ مِنْ خَلْقِ النَّاسِ﴾ [غافر ٥٧]

﴿لَهُ مَقَالِيدُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾ الزمر ٦٣

مقاليد : مفاتيح ، خزائن .

(١) هذه أطول كلمة في القرآن الكريم ، وتعدادها أحد عشر حرفاً .

الشمس ٦

﴿والأرض وما طحاها﴾

طحاها : بسطها ، مهدها ، كورها .

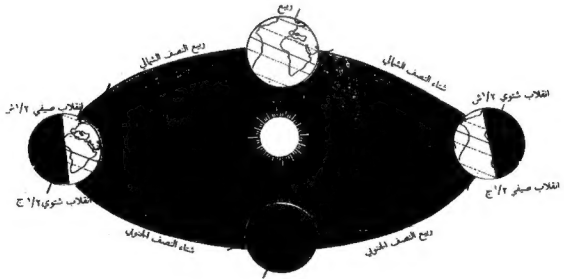
الطارق ١٢

﴿والأرض ذات الصدع﴾

الصدع : الانشقاق

الذاريات ٢٠

﴿وفي الأرض آيات للموقنين﴾



صورة الأرض بحسب فصولها

الأرض كروية بيضوية

أصبح اليوم هذا الأمر مسلماً به ، إلا لدى نذرة قليلة ممن قد يلقي المرء خلال عمره منهم واحداً أو اثنين ، يقول قائلهم - وسمعه - : لو كانت الأرض كرة كالبیضة كما تقولون فإن المرء إذا سار على سطحها فسوف يصل إلى منطقة - حين ينطفئ إلى جانبها السفلي - فيهوي إلى قرار سحق ، من الفضاء البعيد . ويمكن القول إن هذه الحقيقة عرفها الناس منذ ألفي سنة ، ونُسبَ إلى ابن عباس رضي الله عنهما أنه فسّر قول الله تعالى : ﴿ والأرض بعد ذلك دحاها ﴾ فقال : دحاها : جعلها بشكل الدّحية ، وهي البيضة .

الجاذبية

قال الله عز وجل :

﴿ أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِثْقَالاً ﴿٢٥﴾ أَحْيَاءُ وَأَمْوَاتاً ﴾ . المراتل ٢٥ - ٢٦

الكفت : الجمع والضم . والجذب .

قال الشاعر :

كرامَ حين تنجذبُ الأفاعي إلى أحجارهن من الصقيع .

أي حين تنجذبُ الأفاعي إلى داخل ججورهن من شدة البرد . وفهم بعض العلماء أن معنى الآية الكرعة السالفة : ((أَلَمْ نَجْعَلْ هذا الكوكب الأرضي الذي تعيشون فيه جاذباً لكم)) . وكان يونس بن قرة يرى - من دلالة الآية - أن الله عز وجل قد أودع في الأرض قوة جاذبة إليها بها يستقر الإنسان فوقها .

ومن الآيات القرآنية التي أشارت إلى الجاذبية قوله تعالى :

إن كل شيء له كتلة يجذب إليه كتلة ، وقوة التجاذب التي بينهما تزيد ازدياداً طردياً بزيادة إحدى الكتلتين ، وقوة التجاذب بينهما تنقص كلما بعدت المسافة بينهما ، فقوة التجاذب تناسب عكسياً مع هذا البعد .

ولولا هذه الجاذبية لطار الإنسان عن ظهر الأرض ، كما في الكواكب الأخرى التي تنعدم فيها الجاذبية أو تقل ، ومع أن كثافة الأرض كبيرة تفوق كثافة سائر الكواكب ، بل تفوق كثافة الشمس ، فإن جاذبيتها معتدلة ، وإلى تينك الكثافة والجاذبية يشير قول الله تعالى : ﴿اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ قَرَاراً

دوران الأرض

قال ربنا سبحانه وتعالى : ﴿وترى الجبال تحسبها جامدة وهي تمر مر السحاب ، صُنِعَ اللَّهُ الَّذِي أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾

فالجبال - والبحار والغلاف الجوي ... تشرك مع الأرض في دورتها اليومية حول محورها ، وفي دورتها السنوية حول الشمس . لكن هذه الدورة لا تذكر بالحسن ، فهي مثل حركة السحاب في الجو^(١) وسوف يفصل هذا الموضوع في الصفحات القادمة إن شاء الله .

(١) من المفسرين من يذهب إلى أن هذا سيكون يوم القيامة .

تعاقب الليل والنهار

قال الله عز وجل : ﴿ يُغْشِي اللَّيْلُ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا ﴾ ^(١)

أي سريعاً ، فما إن نَهَضَ من نومنا ، ونؤدِّي الفريضة ، ونباشر أعمالنا ، وننقلب إلى بيوتنا حتى نكون قد قطعنا آخرَ الليل وسحابةَ النهار ، أو كلَّ النهار .. ويسبب دوران الأرض يتعاقب الليل والنهار ، وبسبب كروية الأرض يكون تعاقبهما مَكْوَرًا ﴿ يَكْوَرُ اللَّيْلُ عَلَى النَّهَارِ ، وَيَكْوَرُ النَّهَارُ عَلَى اللَّيْلِ ﴾ ^(٢) فكلُّ منهما يلفُّ حينَ يَغْشَى الآخَرُ في انحناء واتِّجاه مستديرين ، مع مراعاة ميلان محور الأرض ، ذلك الميلان الذي يسبب تنوُّع الفصول .

إنَّ في الأنظمة الكونية التي لم نكتشف منها إلا نقاطاً من محيطات آياتٍ لأولي الألباب ، ومن الغريب أننا - معشر البشر - قد انبهرنا لضعفنا بهذه النقاط ، وصار أحدنا يباهي بأطلاعه عليها ليحوز إعجاب جاهليها ، وليتَّه لم يغفل عن أننا لو قرَّنا ما نعلم إلى ما لم نعلم ، من حقائق هذا الكون العظيم ، لكانت بمثابة لاشيء .

ما أحرانا أن نسخر علومنا الفلكية ، ونستزيد منها ، ليتضاعف إيماننا بعظمة الله عز وجل ! الذي لا يَعدُلُ كوكبنا بكل مَنْ فيه وما فيه إلا يسيراً من ملكوته الواسع الذي يحار العقل وهو يتصوَّر مدلولات الأرقام لفلكية والأبعاد الهائلة حين يقرؤها عن قياساته .

﴿ صَنَعَ اللَّهُ الَّذِي أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ ﴾ التَّمْل ٨٨

﴿ يَغْلِبُ اللَّيْلُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ . إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لِّأُولِي الْأَبْصَارِ ﴾

النور ٤٤

(١) سورة الأعراف ٥٤ .

(٢) الزمر (٥) .

وهذا الثقل لو نُظِرَ إليه من الفضاء الكوني لكان سريعاً ، وهذا ما ذكره عالم الفضاء الروسي ((يوري غاغارين)) بعد دورانه في الفضاء .

نقصان الأرض

﴿ أو لم يروا أنا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها ﴾ الزّعد ٤١

في تفسير الآية الكريمة أكثر من قول . ومما ذُكرَ فيها أن سرعة دوران الأرض حول محورها وقوة طردها المركزي يؤديان إلى تفلطح في القطبين بالكرة الأرضية ، وهو نقص في طرفيها .

وتفسير آخر ، هو أن الأرض آخذة في الانكماش باستمرار ؛ بسبب انفصالها عن الشمس ، واتجاهها إلى التبرّد ، ممّا يقلّل حجم الأطراف ، ويجعلها تضغط ما دونها نحو جوف الأرض .

وما يحدث أحياناً من انفجارات بركانية ، وخروج غازات وحمم من بطن الأرض ، فإنّ فريقاً من الجزينات المنطلقة إلى السطح ينطلق إلى أرجاء الكون ، متجاوزاً الغلاف الجويّ للأرض ، لقصور الجاذبية الأرضية عن إمساك قسم من الجزينات التي تزيد سرعتها على مقاومة تلك الجاذبية .

هذا والغلاف الجويّ نفسه هو جزء من أطرافها ، وهو يفقد كثيراً من الغازات إلى خارج نطاق الأرض ، مثل الهيليوم والهيدروجين .

وثمة نقص من الأطراف العلوية للأرض ، نتيجة لعوامل التعرية التي تحت أجزاء منها لتستقرّ في أعماق البحار والمحيطات .

طبقات الأرض

للأرض سبع طبقات ، هي :

١ - الطبقة الغازية (الغلاف الغازي أو الهواء) :

يُقَدَّر سمكها بمئات الكيلومترات ^(١) ، وهي تتخلخل كلما زاد الارتفاع ، وتحتل طبقاتها العلوية بالشوارد الكهربائية ، وتسمى الطبقة المتأينة .
والهواء يمتص كثيراً من الإشعاعات والألوان ما عدا اللون الأزرق .
والذي يعلو في السماء يرى اللون السماوي يحيط بالأرض ، حتى الأرض تغدو حينئذٍ بالنسبة إليه مائلة للزُرْقَة ، وتُغْزَى هذه الظاهرة إلى انعكاسات أشعة الضوء على ذرات الغبار وبخار الماء في الجو ، فيتولد اللون الأزرق ، وهو لون لا يستطيع امتصاصه الهواء كما رأينا .

وهذه الطبقة الهوائية ، بامتصاصها الكثير من الإشعاعات ، تقينا - بإذن الله - الإشعاعات القاتلة التي تأتي من خارج الأرض ، وهي إشعاعات لو وصلت إلى الأرض لأتت على كل مظاهر الحياة فيها . والطبقة الهوائية تمنع عنا أيضاً رُجُومَ الحجارة السماوية (الشهب) ، فإنها حين تصل إلى الغلاف الغازي تتبخَّرُ قبل نفوذها إلى الأرض ، وصدق الله تعالى القائل :

﴿ وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً وهم عن آياتها مغضون ﴾ الأنبياء ٣٢

٢ - الطبقة المائية :

وهي مكونة من اتحاد الأوكسجين بالهيدروجين ، إضافة إلى الأملاح المذابة في الماء . ويتراوح سمكها ما بين الصفر في اليابسة ، وعشرة كيلومترات في قاع البحار . والطبقة المائية قسمان : البحار الملحة ، والمياه العذبة في البحيرات والأنهار والمياه الجوفية .

٣ - السَّيَال :

وهو اسم مشتق من عنصري السيليوم والأليوم ، وهما العنصران

(١) يقسم الغلاف الجوي إلى أربع طبقات ، سيأتي تفصيل عنها إن شاء الله .

الأكثر انتشاراً في هذه الطبقة التي تسمى بالقشرة الأرضية ، وهي التي نعيش عليها ، ويقدر سُمْكُها الوسطي في القارات بثلاثين إلى أربعين كم ، ولكنها لا تزيد في قاع المحيطات على ستة كيلو مترات .

وهذه الطبقة هي التي تشكّل القارات ، وتحتضن المحيطات ، وترتفع جبالاً ، أو تنخفضُ أغواراً ، أو تبسط سهولاً خضراً أو صحارى مقفرة .

وتستدُ طبقة السّيال (القشرة) على طبقة السّيما ، ويفصل بينهما سطح اسمه (موهو) .

٤ - السّيما :

وتسمّى أيضاً الرداء ، والغطاء ، وهي تلي السّيال ، وتتكوّن من المَهْل الذي تنفته الراكين ، وهي أصلب من طبقة السّيال ، وإن كان قوامها عجياً بسبب الفضل الهائل الواقع عليها من طبقة السّيال ، وهذا القوام العجيني يسهل انزلاق القارات في طبقة السّيال عليها ، واندفاع الراكين منها .
وطبقة ((السّيما)) مشتقة من عنصرها الرئيسيّ : السليسيوم والمغنيزيوم .

٥ - طبقة السّيما الحديدية (سيحا) .

٦ - طبقة النّيحَا (نيكل وحديد) .

٧ - النّواة المركزيّة .

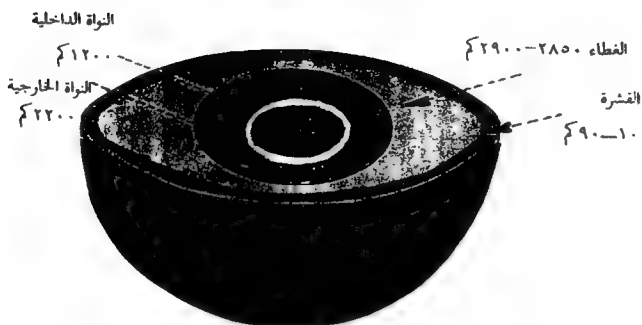
هذه طبقات سبع ، تُرى أهي المقصودة بقول ربّنا سبحانه ﴿ ومن الأرض مثلهن ﴾ ^(١) ؟

إنهن سبع أرضين ، ولا نستطيع - معشر البشر - أن نجزم بأننا قد أحطنا بها علماً ، لأنّ منّا من يضمّ بعض الطبقات السالفة إلى بعض ، فيجعلها أربع طبقات ، وعندئذ يُرجأ اكتشاف الطبقات الثلاث الأخرى إلى المستقبل .

(١) الطلاق ١٢ .

والطبقات الأربع عندهم هي :

- ١ - القشرة ١٠ - ٩٠ كم (السيل) .
- ٢ - الغطاء ٢٨٥٠ - ٢٩٠٠ كم (السِما) .
- ٣ - النواة الخارجية : ٢٢٠٠ كم .
- ٤ - النواة الداخلية ١٢٠٠ كم .



بنية الأرض الداخلية

اهتزاز الأرض بسبب المطر

قال الله عز وجل :

﴿وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من

سورة الحج ٥

كل زوج زوج

إنَّ للأرض مسامً يتخلَّلها الهواء فإذا نزل الماء في تلك المسام دفع الهواء ، وحلَّ محلّه . وعندما تمتلئ مسام الأرض تتحرَّك جزيئات الطين بقوة دفع الماء في المسام ، وتمتدّد ، وتزداد في الحجم (تتهتّر) . وهي تنكمش بالجفاف .

﴿ له ما في السموات وما في الأرض وما بينهما وما تحت الثرى ﴾

طه ٦

ما تحت الثرى

ينطوي باطن الأرض (ملتحت الثرى) على ثروة ضخمة من المعادن والمناجم والنفط والماء ، والذهب والألماس والحديد ... والأرض وما عليها وما تحتها .. لمن ؟

﴿ قل لمن الأرض ومن فيها إن كنتم تعلمون ﴾ سيقولون لله قل أقلنا

سورة المؤمنون ٨٤ - ٨٥

تفكرون ﴿

﴿ وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس ﴾ سورة الحديد ٢٥

تكوّن الحديد من مخلّقات النيازك ، والنيازك ثلاثة أقسام :

١ - نيازك حديدية مكوّنة من : ٩٨ من الحديد والنيكل .

٢ - نيازك حديدية حجرية . ٣ - نيازك حجرية .

وتكثر الذرات الحديدية بشكل هائل في الثلوج المتساقطة من السّماء ،

ولاسيما ثلوج شماليّ سيبيريا

وفي كل عام تساقط آلاف النيازك المكتنّزة بذرّات الحديد وناسب

تساقطها تعبّرُ ﴿ وأنزلنا الحديد ﴾ .

﴿ فيه بأس شديد ﴾ الحديد أقوى العناصر للشّد والضغط ، ومنه كان

السلاح القديم : الرّس والسيف وزجّاج الرّمح ^(١) وصار منه السلاح

(١) زجاج الرمح : رأسه أو سنانه ، وهو من الحديد ، والرمح من الخشب .

الحديث : الطائرة والدَّابة والمدفع ﴿ ومنافع للناس ﴾ ، منه تُصنع أسلاك البرق ، وأدوات الجراحة ، وكثير من الأشياء التي تُريح الإنسان ، وتؤدي له خدمة .

أبعاد الأرض

المساحة الكلية	٥١٠١٠٠٠٠٠ كم ^٢
مساحة القارّات	١٤٩٠٤٠٠٠٠ كم ^٢ = ٢٩,٢ ٪
مساحة المحيطات	٣٦١٠٦٠٠٠٠ = ٧٠,٨ ٪
طول خطّ الاستواء	٤٠٠٧٥ كم
محيط الأرض المارّ بالقطبين (المحيط القطبي)	٤٠٠٠٨ كم
القطر الاستوائي	١٢٧٥٦,٨ كم
القطر القطبي	١٢٧١٣,٨ كم
حجم الأرض	١٠ × ١٠٨٣٢٣٠ كم ^٣
وزن الأرض	٥,٩ × ١٠ طن

تفصيل حركات الأرض

- ١ - حركة دورانية حول نفسها تقوم بها خلال اليوم (٢٣ ساعة و ٥٦ دقيقة و ٤ ثوان) وهو اليوم النجمي ، وينجم عن هذه الحركة حدوث الليل والنهار . وطول فلك الأرض ٩٣٠ مل كم ، وسرعتها ٢٩,٥ كم / ثا .
- ٢ - حركة دورانية حول الشمس تقطعها الأرض في ٣٦٥ يوماً ، و ٦ ساعات و ٩ دقائق و ٥,٤ ثانية . وتنجم عنها الفصول الأربعة .
- ٣ - حركة دورانية للقطبين : يقوم فيها القطبان برسم دائرتين وهميتين في الفضاء بسبب جذب الشمس والقمر لها خلال دورانها ، وينجم عنها مباكرة الاعتدالين ، ويرسم القطبان دائرتين وهميتين بشكل مخروطيّين ، رأسهما في مركز الأرض ، وقاعدتهما دائرة وهمية نصف زاويتها ٢٣,٥° ، وتتمّ الدورة خلال ٢٥٨٠٠ سنة .

وهاتان الدائرتان الوهميتان هما بالديهة غير الدائرة القطبية الشمالية والدائرة القطبية الجنوبية^(١) .

٤- حركة اهتزازية (نودان) تحدث مرافقةً للحركة الدورانية للقطبين بسبب جذب الشمس والقمر للأرض ترسم خلالها حركة اهتزازية بأنصاف دوائر نصف زاويتها ٧° ثوان من الدرجة القوسية . وتتم الحركة النودانية خلال ١٨ سنة و ٦ أشهر .

٥- حركة لولبية تتحرك فيها الشمس مع الأرض والمجموعة الشمسية بكاملها نحو نجم الجاثي بسرعة ٢٠ كم / ثا .

٦- حركة دورانية حول مركز المجرة تقوم بها الأرض مع الشمس ومجموعها تدور فيها دورة حول المركز في ٢٥٠ مليون سنة بسرعة ١٠٥ كم/ثا.

انسياح القارات في الأرض

يقال كان ثمة قارتان منذ حوالي ١٨٠ مليون سنة ، قارة شمالية تضم آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية ، وقارة غوندوانا في الجنوب تضم النصف الجنوبي من اليابسة ، وجرى في قارة غوندوانا انسياح انفصلت فيه الهند والقارة القطبية الجنوبية وأستراليا ، وظهرت حفرة بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا . وكان بين القارتين الشمالية والجنوبية بحر تيدر ، وكان في وسطه ممر يابس يصل بين القارتين .

ثم تطاولت منذ ١٣٥ مليون سنة حفرة المحيط الأطلنطي الجنوبية ، وحذت لها انشقاق عمودي ، انفصلت معه غروئنلاند عن أمريكا الشمالية ، واتجهت الهند نحو آسيا .

ومنذ حوالي خمسة وستين مليون سنة انفصلت أمريكا الجنوبية مبتعدة عن

(١) الدائرة القطبية الشمالية ٦٦,٣٣° شمال خط الاستواء . والدائرة القطبية الجنوبية ٦٦,٣٣° جنوب خط الاستواء . ومدار السرطان ٢٣,٢٧° شمال خط الاستواء . ومدار الجدي ٢٣,٢٧° جنوب خط الاستواء . وخط الاستواء (٠) .

أفريقيا ، وبدأ يظهر البحر المتوسط . وفي العصر الحديث صعدت الهند نحو الشمال دافعة أمامها الرسوبات التي تشكّلت ثم نهضت منها جبال هيمالايا ، وابتعدت استراليا عن القارة القطبية الجنوبية ، وظهر البحر الأحمر ، وانفصلت به شبه الجزيرة العربية عن أفريقيا .

الغلاف الجويّ

يقسم الغلاف الغازي الهوائي المحيط بالكرة الأرضية إلى أربع طبقات :

١ - طبقة التقلبات الجوية ، ويتركز فيها ٨٠٪ من كتلة الهواء ، ويبلغ سُمكها عند القطبين (٨ كم) ، وعند خط الاستواء (١٧ كم) ، تتناهب تيارات هوائية شديدة تصل سرعتها إلى ٤٠٠ كم في الساعة . وفيها معظم الظواهر الجوية كالسحاب والمطر والبرد والثلج .

٢ - الطبقة الطخروورية بين ١٢ - ٨٠ كم . يتجمع فيها ١٩٪ من كتلة الجو . طبقة متجانسة يتضاءل فيها الأوكسجين ، وتنعدم فيها التيارات الهوائية ، وفيها طبقة على ارتفاع (٤٥ كم) من الأرض تقي سطح المعمورة من الأشعة الضارة بإذن الله .

٣ - الطبقة المتأينة ، وهي الطبقة الخارجية من الغلاف الجويّ ، تصل إلى ألف كم . فيها ١٪ من كتلة الجوّ ، تقوم أشعة الشمس فيها بتأين ذرات الغاز وجزيئاته وإثارتها كهربائياً . وترتفع الحرارة في هذه المنطقة أو الطبقة إلى أكثر من (١٠٠٠ م) .

٤ - الطبقة العليا (الأخيرة) ، معظمها هيدروجين وهيليوم وأكسجين ذريّ . وترتفع الحرارة في هذه الطبقة إلى أكثر من ألفي درجة مئوية .

ممّ يتركّب الهواء

٧٨٪ آزوت ، ٢١٪ أوكسجين .

١٪ غازات نادرة ، وهي ثاني أوكسيد الكربون ، هيدروجين ، ميثان ، أوزون ، أرغون ، نيون ، كربيون ، هيليوم ، زينون ...